

Б. Н. Нурмаганбетова,
Экибастузский инженерно-технический институт
им. академика К. И. Сатпаева,
г. Экибастуз, Казахстан,
А. В. Жданов
УрФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия
e-mail: avzhd@mail.ru

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОК АЛЮМОСИЛИКАТНЫХ ГЛИН НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ХРОМОВОГО АГЛОМЕРАТА¹

В работе приведены результаты крупнолабораторных экспериментов по спеканию мелочи хромитовой руды с добавлением алюмосиликатных глин в качестве флюса, позволяющего снизить температуру спекания. Получены новые данные по прочности готового агломерата и выходу годного.

Ключевые слова: агломерация, хромитовая руда, флюс, глина, состав шихты.

Results of large-scale laboratory experiments of chromite fines sintering with addition of alumina-silica fluxes for decrease of chromite melting temperature are presented in this paper. New information about agglomerate yield and strength received.

Keywords: agglomeration, chromite, flux, clay, charge composition.

Из-за уменьшения запасов богатых кусковых хромовых руд необходимо привлечение бедных по составу руд и мелких фракций богатых хромовых руд, для чего требуется их окускование. Низкая цена мелких отходов (богатых по Cr_2O_3), бедного сырья и агломерата может перекрывать более высокие производственные издержки по сравнению с использованием богатого сырья. Основной проблемой для агломерации являются высокие температуры плавления хромитовых руд (1600–1800 °С). Для снижения температуры плавления и обеспечения спекания могут использоваться силикатные и алюмосиликатные флюсующие добавки (кварцит, глины, микрокремнезем и др.).

В настоящей работе приведены результаты крупнолабораторных экспериментов по спеканию мелочи хромитовой руды Донского ГОКа

¹ Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 14-03-31167.

(ДГОК) с добавлением алюмосиликатных глин Карасорского и Бускульского месторождения в качестве флюсов, понижающих температуру плавления.

Химический состав материалов приведен в табл. 1. Данные по температурам начала, конца и температурному интервалу размягчения представлены в табл. 2. Результаты изучения выхода годного агломерата и испытаний его прочности на удар в зависимости от количества добавляемого флюса представлены на рис. 1 и 2. Определение механической прочности агломератов производилось по ГОСТ 15137-77.

Таблица 1

Химический состав материалов

№	Материал	Химический состав, масс. %							
		Cr ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	FeO	S	P
1	Глина Экибастузская	-	58,24	15,88	2,95	1,30	7,10	<0,03	<0,03
2	Глина Карасорская	-	59,9	18,3	0,93	0,83	15,42	<0,03	<0,03
3	Руда ДГОК 3–5 мм	47,7	9,7	5,0	22,2	0,5	11,5	0,022	0,010
4	Руда ДГОК 3 мм	48,2	8,58	7,08	20,6	1,04	11,9	0,023	0,015

Таблица 2

Температуры начала ($t_{н.р.}$), конца ($t_{к.р.}$) и температурный интервал (Δt) размягчения материалов и их смесей

№	Материал	Температура, °С		
		$t_{н.р.}$	$t_{к.р.}$	Δt
1	Глина Экибастузская	759	1128	369
2	Глина Карасорская	944	1214	270
3	Руда ДГОК 3–5 мм	1410	1820	410
4	Руда ДГОК 3 мм	1221	1664	443
5	Руда ДГОК (3–5 мм) + 5 % Экибастузская глина	1128	1497	369
6	Руда ДГОК (3–5 мм) + 10 % Экибастузская глина	1103	1449	346
7	Руда ДГОК (3–5 мм) + 5 % Карасорская глина	1140	1605	465
8	Руда ДГОК (3–5 мм) + 10 % Карасорская глина	1040	1453	413

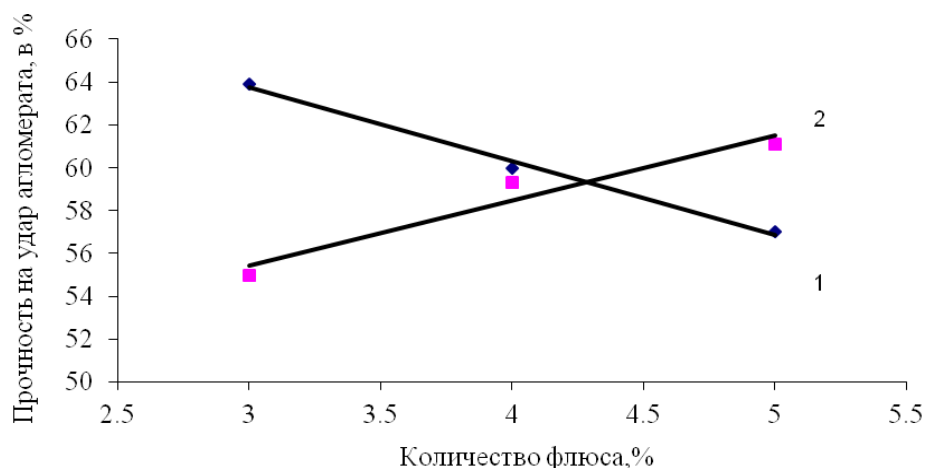


Рис. 1. Зависимость прочности на удар от количества флюса: 1 – агломерат с Карасорской глиной; 2 – агломерат с Экибастузской глиной

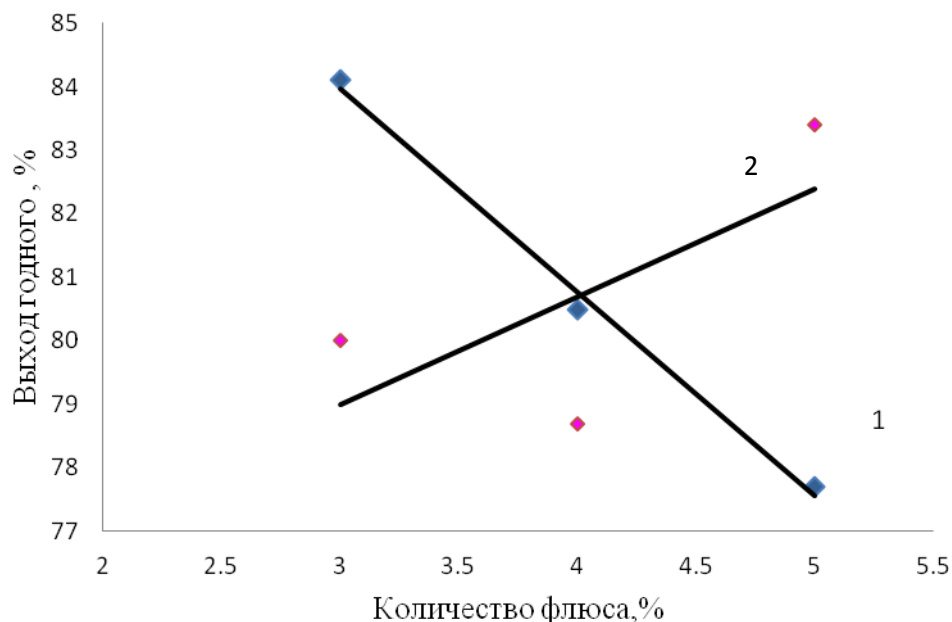


Рис. 2. Зависимость выхода годного агломерата от количества флюса
1 – агломерат с Карасорской глиной; 2 – агломерат с Экибастузской глиной

Таким образом, показатели спекания, полученных агломератов с добавлением флюсов, удовлетворительные: с глинами Экибастузского месторождения – 55–61 % и с глинами Карасорского месторождения – 64–55 %.

Список литературы

1. Рощин В. Е. Влияние карбидообразования на процессы твердофазного восстановления металлов в комплексных оксидах / В. Е. Рощин, А. В. Рощин, К. Т. Ахметов // Материалы XV Международ. науч. конф.

- «Современные проблемы электрометаллургии стали». Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2013. Ч. 2. 239 с.
2. *Акуов А. М.* Влияние глиноземсодержащих добавок на свойства шлаков высокоуглеродистого феррохрома / А. М. Акуов, М. С. Алмагамбетов, М. С. Досекенов, Е. К. Самуратов, Р. И. Саитов, А. Е. Шотанов // Материалы международ. науч.-практ. конф. «Проблемы и перспективы развития горно-металлургической отрасли: теория и практика», посвящ. 20-летию РГП «Национальный центр по комплексной переработке минерального сырья РК» и 55-летию ХМИ им. Ж. Абишева. Караганда, 2013. 363 с.
 3. *Шотанов А. Е.* Влияние состава связующих хромоугольных брикетов на твердофазное восстановление металлов / А. Е. Шотанов, М. М. Коспанов, А. В. Рощин // Материалы XV Международ. науч. конф. «Современные проблемы электрометаллургии стали». Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2013. Ч. 2. 239 с.
 4. *Джаксыбаев С. И.* Минеральное сырье Павлодарской области / С. И. Джаксыбаев. Павлодар: ТОО НПФ «ЭКО», 2002. 104 с.